

# **DAMPAK SISTEM PENGHAWAAN DAN PENCAHAYAAN TERHADAP SICK BUILDING SYNDROME**

**Daryanto**

Architecture Department, Faculty of Engineering, Binus University  
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480  
daryanto@binus.edu

## **ABSTRACT**

*Activities of office workers are most spent indoors. Unwittingly office buildings and enclosed spaces with air conditioning system usually do not have good ventilation and allow natural lighting. This condition may cause sick building syndrome (SBS). It is a collection health issues arising in relation to the time spent in a building and the air quality. A study was conducted through a literature review and field observations to obtain the impacts of SBS, as well as the prevention and solution of architectural aspects. From the results of the study, it was obtained that printer, computer, cigarette smoke, building materials, etc., gave rise to free radicals. The air polluted by free radicals may cause medical problems such as headaches, eye irritation, quickly tired and weary body, runny nose, itchy throat, difficulty in concentrating, dry skin and dry cough. This research is expected to improve the quality of life of workers that can be started from the improved quality of health.*

**Keywords:** ventilation, natural light, sick building syndrome, free radicals

## **ABSTRAK**

*Sebagian besar aktivitas pekerja kantor dihabiskan di dalam ruangan. Tanpa disadari gedung perkantoran dan ruangan tertutup dengan sistem pengkondisian buatan (AC) biasanya tidak memperhatikan ventilasi dan pencahayaan alami yang dapat menyebabkan sick building syndrome (SBS). SBS merupakan keluhan dan permasalahan kesehatan yang timbul berkaitan dengan waktu yang dihabiskan dalam suatu bangunan yang berhubungan dengan kualitas udara dalam lingkungan. Sebuah studi dilakukan melalui kajian literatur dan observasi lapangan untuk memperoleh gambaran dampak SBS, cara pencegahan dan solusi dari aspek arsitektural. Dari hasil studi diketahui printer, computer, asap rokok, bahan bangunan, dsb menimbulkan radikal bebas. Udara yang tercemar radikal bebas akan menimbulkan keluhan seperti sakit kepala, iritasi mata, badan cepat capai dan letih, hidung berair, tenggorokan gatal, sulit berkonsentrasi, kulit kering dan batuk kering. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup pekerja yang dapat dimulai dari peningkatan kualitas kesehatannya.*

**Kata kunci:** ventilasi, cahaya alami, sick building syndrome, radikal bebas

## PENDAHULUAN

Berada di ruangan berarsitektur modern yang seluruh dindingnya terbuat kaca, dengan suhu udara berkisar (20-26)°C, dilengkapi dengan pewangi ruangan pastinya terasa sejuk dan nyaman termal. Tanpa kita sadari udara di dalam ruang tercemar oleh radikal bebas (bahan kimiawi) dari dalam maupun luar ruangan. Radikal bebas juga dapat bersumber dari dalam tubuh seperti proses alami respirasi dan fungsi metabolisme yang buruk di dalam tubuh. Akumulasi radikal bebas dapat menimbulkan berbagai penyakit, dalam jangka panjang maupun jangka pendek. Jangka panjang berupa penyakit kronis seperti kanker, jantung koroner sedangkan jangka pendek menyebabkan berkurangnya daya tahan tubuh sehingga kita mudah sakit (Handy Purnama, 2009).

Sick Building Syndrome (SBS) adalah situasi dimana penghuni gedung mengeluhkan permasalahan kesehatan dan kenyamanan, yang timbul berkaitan dengan waktu yang dihabiskan dalam suatu bangunan, namun gejalanya tidak spesifik dan penyebabnya tidak dapat diidentifikasi (Wahab, 2011). SBS merupakan kumpulan permasalahan kesehatan yang berhubungan dengan kualitas udara dalam lingkungan (Fraser, 2008) atau juga dapat didefinisikan sebagai keluhan yg tidak spesifik dari penghuni ruangan ber AC (Goldstein, 2011).

Gejala yang ditimbulkan awalnya tidak spesifik, seperti; sakit tenggorokan, badan cepat letih, sering pusing, dan iritasi mata, seperti sakit kepala, kulit terasa kering serta batuk kering yang tidak kunjung sembuh. Keluhan utama yang ditimbulkan dari pencemar udara dalam ruangan itu bisa seperti mata merah, perut kembung, migrain, dan mata berair, pilek, sulit konsentrasi, sesak napas, batuk, mual. Rentetan gejala itu bisa jadi merupakan indikator bahwa ruangan kerja anda tidak sehat.

Permasalahan Sick Building Syndrome mulai mendapat perhatian khusus pada 1970-an, yaitu pada saat makin meningkatnya penggunaan alat-alat elektronik di kantor dan pabrik-pabrik. Pada saat itu banyak karyawan mengeluhkan tentang kondisi kesehatan mereka yang kemudian dihubungkan dengan lama waktu mereka berada di dalam gedung. Sebagian besar keluhan kesehatan mereka hilang setelah berada di luar gedung dalam waktu tertentu.

Penyebab SBS terutama dari kuman, virus, tungau yang dibawa orang dari luar ruang, penyebaran bakteri, jamur dan virus umumnya melalui sistem ventilasi. Sedangkan pencemaran lainnya berupa senyawa kimia dari bahan-bahan karpet, pembersih, pengharum ruang, printer, mesin fotokopi, perabot, cat, bahan pembersih, bahan bangunan, debu, karbon monoksida, formaldehid, dll.

Berdasarkan riset yang dilakukan Institut Nasional Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Amerika pada tahun 1997, 52% penyakit pernapasan bersumber dari buruknya sistem ventilasi dalam gedung serta kinerja AC. Selain itu pencemaran zat kimia dalam gedung yang berasal dari mesin foto kopi, computer, printer, fax, pengharum ruangan, larutan pembersih, atau bahan kain pelapis dinding (sebesar 17%). Pencemaran dari luar gedung dan tidak tepatnya penempatan masuknya udara segar (11%), pencemaran bahan bangunan; lem, asbes, fiberglass & komponen pembentuk gedung (3%), Akibat mikroba (bakteri, jamur, protozoa, produk mikroba yang ditemukan pada saluran udara dan alat pendingin dan sistemnya (5%).

Pencemaran kimia sifatnya lebih berbahaya dan butuh waktu panjang untuk terakumulasi dalam tubuh. Akumulasi tersebut menyebabkan gangguan ginjal, kanker, dan meninggal dalam usia kerja. Resiko menderita gangguan SBS terkait erat dengan faktor lingkungan yang menjadi media pencemar fisik, kimia, biologis, dan radiasi di mana kita kontak terjadi relatif lama. Di tempat kerja, faktor resiko lingkungan akan kontak dengan karyawan sekitar delapan jam sehari, sehingga peluang resiko untuk terpajang dan mengalami SBS akan semakin besar. Ruang bersama dan padat penghuni, serta kurang kontrol kebersihan sangat rawan dengan penularan penyakit (Budi Haryanto, 2009). Bagi pekerja kantor yang sebelumnya mempunyai penyakit menahun (diabetes, asma) rentan terhadap

serangan berbagai penyakit lainnya (Hadi Mangunegoro, 2010). Dengan perkembangan pembangunan gedung yang sangat pesat, kita perlu waspada terhadap dampak buruk masalah ini, dan mencari solusi terbaik untuk mengantisipasinya.

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan cara: (1) melakukan kajian literatur terkait syndrome penyakit pada ruang kerja; (2) melakukan observasi terhadap kondisi ruangan khususnya terhadap system penghawaan dan pencahayaan pada gedung perkantoran; (3) menganalisis sistem ventilasi dan aspek pencahayaan alami; (4) mengambil kesimpulan dengan menganalisis secara komprehensif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penyebab SBS

Meski penyebab spesifiknya masih belum diketahui, berikut adalah hal-hal yang dianggap dapat menyebabkan *sick building syndrome*, biasanya berhubungan dengan ketidak sesuaian temperatur, kelembaban, serta pencahayaan dalam suatu bangunan.

#### Kontaminasi Polutan Kimia dari Luar

Udara dari luar yang masuk ke dalam gedung dapat menjadi salah satu sumber polusi dalam suatu gedung. Polusi dari asap pembuangan sepeda motor, saluran udara, dan saluran pembuangan dalam gedung (kamar mandi dan dapur) dapat berpengaruh pada kondisi kesehatan udara dalam bangunan yang memiliki sistem ventilasi udara yang buruk.

#### Kontaminasi Polutan Kimia dari Dalam

Sebagian besar polutan berbahaya yang terdapat dalam suatu bangunan memang berasal dari dalam bangunan itu sendiri, di antaranya dari material pelapis bangunan, karpet yang berdebu, mesin fotokopi, furnitur maupun alat pembersih yang mengandung bahan kimia berbahaya yang termasuk senyawa organik yang mudah menguap atau *volatile organic compound* (VOC). Selain itu, asap rokok, kompor, maupun alat pemanas lainnya juga dapat menjadi sumber polutan kimia yang berbahaya. Berdasarkan penelitian, jenis-jenis polutan tersebut dalam konsentrasi yang tinggi dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan akut, selain itu juga mengandung karsinogen yang merupakan penyebab kanker.

#### Kontaminasi Polutan Biologis

Polutan biologis termasuk di dalamnya adalah serbuk sari, bakteri, virus, serta lumut. Polutan-polutan ini dapat hidup dan berkembang dalam air menggenang dan ruangan yang lembab. Apabila terkontaminasi, dapat menyebabkan demam, badan menggigil, batuk, sesak napas, pegal-pegal, ataupun reaksi alergi.

## Sistem Tata Udara yang Kurang Baik

Sekitar tahun 1970-an, para arsitek mulai membuat bangunan yang lebih kedap dari udara luar. Pengurangan ventilasi udara, dalam banyak kasus, berpengaruh besar terhadap penurunan kondisi kesehatan dan kenyamanan penghuni bangunan tersebut.

### Problem Cahaya Alami

Berada di dalam ruangan ber-AC yang selalu tertutup dan tidak ada cahaya alami, contohnya pada Gambar 1, kerap menimbulkan gangguan kesehatan. Bila gejala gangguan kesehatan dirasakan oleh beberapa orang yang berada di ruangan yang sama, kemungkinan penyebabnya adalah SBS.

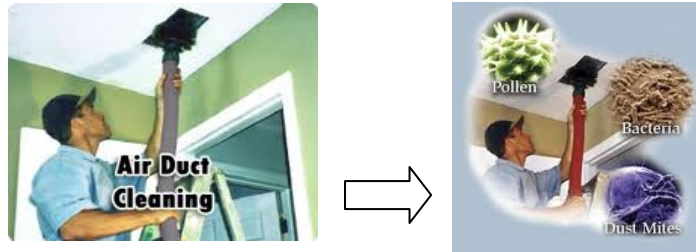


Gambar 1 Ruangan dengan system penghawaan dan penerangan buatan tanpa ada cahaya alami, kondisi ini berakibat penghuni rentan terhadap gejala SBS

SBS memang sangat berpeluang terjadi di gedung-gedung perkantoran dengan dinding kaca, yang kemudian ditutup dengan tirai. Penggunaan tirai atau gorden pada gedung berselimut kaca telah menghambat masuknya cahaya alami. Desain selubung bangunan yang dapat mengendalikan cahaya alami diperlukan kepiawaian agar dapat mengantisipasi SBS. Dari contoh Gambar 2 di atas cahaya alami matahari yang dikaruniakan oleh Allah SWT, masih belum dimanfaatkan di dalam memperoleh ruang yang sehat. Cahaya alami mengandung ultra violet yang berfungsi untuk membunuh kuman penyakit di dalam ruang. Maka sebenarnya dalam membuat ruang hendaknya sinar matahari bisa masuk agar ruang menjadi lebih sehat. Namun masih sangat sedikit pemilik gedung yang memperhatikan masalah ini karena kurang pahaman terhadap dampak yang ditimbulkan dan kurang tau bagaimana mengupayakan agar cahaya matahari dapat menyehatkan dan meningkatkan kualitas ruang.

### Problem Pergantian Udara di dalam Ruangan

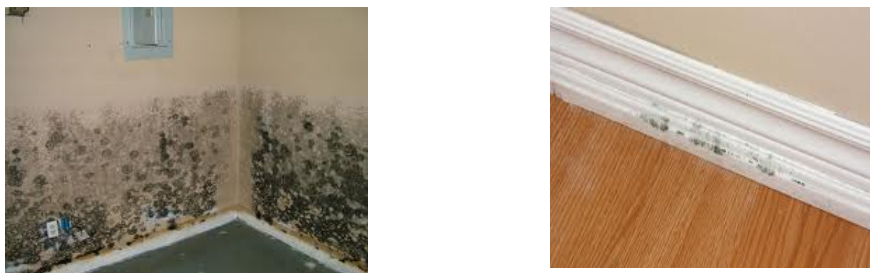
Sebenarnya tidak sulit untuk mengetahui apakah ruangan tempat anda bekerja bermasalah atau tidak. Terdapat dua pertanyaan untuk mengetahui ada tidaknya gejala SBS. Apakah anda merasa lebih segar di akhir minggu, ketika tidak harus berada di ruang kerja? Apakah orang lain yang berada dalam satu gedung dengan anda mengeluhkan hal yang sama? SBS kerap dirasakan orang yang bekerja di gedung yang hanya 'mengandalkan' AC, tidak terkena sinar matahari dan tidak memiliki ventilasi yang cukup. Polutan udara di dalam ruangan seperti asap rokok, asbes, gas radon, debu pada carpet, bulu, tungau, harus selalu dibersihkan. Selain itu, beberapa jenis bakteri berbahaya dapat berkembang di dalam ruang tertutup dan dapat merusak sel tubuh. Oleh karena itulah, sistem pergantian udara harus dijaga dengan baik. Contohnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Perawatan berkala pada filter AC untuk mengurangi resiko SBS, penyedotan pada ducting AC, exhaust fan (kiri), hasil penyedotan debu, berupa bakteri, tungau (kanan), harus selalu dilakukan untuk mengurangi dampak Sick Building Syndrome

### Kelembaban Udara di dalam Ruangan

Beberapa penyebab kelembaban tinggi dalam ruangan adalah buruknya ventilasi, dan tidak ada atau kurangnya sinar matahari, adanya material yang sudah lapuk, terjadinya kebocoran, serta dinding yang tidak kedap air. (Gambar 3) Kelembaban udara yang cukup tinggi mengakibatkan tumbuhnya jamur yang akan berpengaruh terhadap kualitas udara yang kita hirup. Gantilah ubin, tembok yang lembab dan plafond bernoda jamur.



Gambar 3 Jamur pada dinding dan plafon yang terkena air menjadi penyebab SBS

### Sun Tunnel Sebagai Pengendali Cahaya dan Udara

Saat ini memperoleh cahaya alami dari jendela terkadang sulit, sehingga harus diusahakan dengan perawatan (perbaiki, bersihkan, rapihkan), pasang exhaustfan, maupun dengan cara memantulkan. Bagi bangunan yang memiliki ruang yang gelap pada siang hari, pemasangan *sky light*, *sun tunnel* (Gambar 4) menjadi cara yang cukup ampuh untuk mengatasi masalah tersebut.



Gambar 4 *Sun tunnel* sebagai cara untuk memperoleh cahaya alami dari atap bangunan yang dilengkapi dengan lubang angin untuk mengalirkan udara. Genteng kaca (*sky light*) juga menjadi alternatif untuk memperoleh cahaya alami kedalam bangunan

## PENUTUP

Untuk pencegahan atau mengurangi *sick building syndrome*, dapat dilakukan perawatan bangunan dan desain khusus pada bangunan.

Perawatan bangunan dilakukan dengan: (1) memperbaiki sistem tata udara dan AC dalam gedung dapat menjadi salah satu cara mengurangi polutan yang terdapat dalam gedung. Semaksimalnya, mesin pemanas ruangan, sistem ventilasi, dan sistem pendingin ruangan (AC) harus dirancang untuk memenuhi syarat minimum dari sistem tata udara yang baik dalam suatu gedung. Pastikan bahwa sistem tata udara telah beroperasi dan dipelihara dengan memperhatikan ventilasi dan pertukaran udara yang baik. Jika diketahui adanya sumber polutan berbahaya yang dikeluarkan oleh AC, harus ada saluran pembuangannya yang langsung mengarah ke luar bangunan. Cara ini biasanya dilakukan untuk membasmi polutan yang banyak terdapat pada area tertentu dalam bangunan, seperti toilet, ruang fotokopi, serta ruang khusus merokok; (2) memindahkan ataupun memperbaiki sumber polutan dalam gedung adalah salah satu cara paling efektif dalam membasmi polutan-polutan berbahaya dalam gedung. Cara ini termasuk dengan pemeliharaan rutin terhadap sistem pendingin ruangan (HVAC), membersihkan tempat-tempat yang menjadi tempat menggenangnya air, pelarangan merokok dalam gedung ataupun dengan sistem ventilasi yang langsung mengarah ke luar bangunan, dan lain-lain; (3) memasang penyaring udara, agar membuat udara menjadi bersih dan bebas polutan, namun cukup efektif dalam mengurangi jumlah polutan yang masuk ke dalam gedung. Melakukan pembersihan filter AC, kasa ventilasi, harus terus dilakukan secara berkala dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan setempat.

Sementara itu, desain bangunan harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut: (1) sistem pencahayaan alam – cahaya alami yang hampir dapat kita peroleh setiap hari seringkali belum dimanfaatkan semaksimal mungkin. Dengan memanfaatkan cahaya alami yang dimiliki daerah tropis, ruangan akan menjadi lebih sehat dan hemat energi. Dengan merancang yang lebih baik penggunaan AC bisa lebih hemat; (2) Penghijauan di dalam ruang – beberapa jenis tanaman pot di dalam ruang yang dapat berfungsi untuk menyerap gas beracun adalah palm merah dan aloe vera; (3) Penghijauan lingkungan – kepadatan bangunan yang cukup tinggi perlu diimbangi dengan penghijauan lingkungan untuk mencegah meningkatnya temperatur lingkungan dan polusi udara yang serta berdampak terhadap SBS.

Bagi pekerja yang menghabiskan waktu cukup banyak di ruangan ber-AC, khususnya diperkantoran, disarankan untuk rawat dan jaga kebersihan lingkungan kerja dengan baik. Lingkungan kerja yang bersih dan istirahat yang panjang dapat menjadi obat bagi yang terkena SBS. Beberapa cara yang dapat dilakukan adalah: (1) buka jendela pada pagi hari sebelum mesin AC diaktifkan agar pergantian udara terjadi. Seseekali hentikan AC, jangan menyalakan AC terus menerus. Saat AC sedang dalam keadaan mati, bukalah jendela agar udara segar dan cahaya matahari dapat menembus ruangan; (2) kurangi menyemprot pewangi ruangan yang mengandung bahan-bahan kimia, dan bebaskan asap rokok dari ruangan anda; (3) tempatkan tanaman hias dalam ruangan kerja – bonsai dan jenis tanaman palem, aloe vera, selain memperindah ruangan, pilih tanaman yang berfungsi untuk menguraikan udara tercemar dalam ruangan; (4) bersihkan ruangan, ventilasi, exhaust fan dan upayakan masuknya cahaya alami ke dalam ruang baik dari bagian samping bangunan (jendela), maupun dari bagian atas (*sky light*), agar sinar *ultra violet* dapat bekerja dengan baik; (5) simpan dokumen lama dengan rapi di tempat tertutup sehingga tidak menjadi tempat timbunan debu; (6) perkuat daya tahan tubuh, kurangi makanan tidak sehat, olah raga teratur, dan konsumsi makanan sehat, agar tetap bugar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fraser, Victoria J., Burd, L., Liebson, E., and Lipschik, Gregg Y. (2008). *Diseases and Disorders*, Singapore: Marshall Cavendish.
- Goldstein, Walter E. (2011). *Sick Building Syndrome and Related Illness, Prevention and Remediation of Mold Contamination*. Florida: CRC Press.
- Haryanto, Budi. (2009). Pengaruh suplemen antioksidan terhadap *sick building syndrome*. *Seminar Sick Building Syndrome*, FKM-UI/IAKMI.
- Wahab, Sabah Abdul. (2011), *Sick Building Syndrome in Public Building and Workplaces*. London: Springer.